

Chemistry Cheatsheet

Noa Sendlhofer & Cristian Leser
nsendlhofer & cleser

Version: December 29, 2022

Template by Micha Bosshart

1. Basics

1.1 Unit conversions

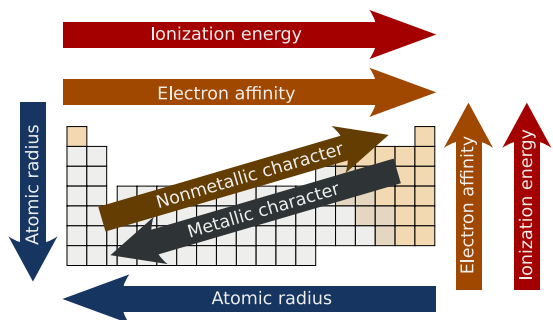
- **Energy:** $1\text{eV} = 1.602 \cdot 10^{-19}\text{J}$, $1\text{cal} = 4.18\text{J}$
- **Pressure:** $1\text{Pa} = 9.892\text{atm} = 1.0 \cdot 10^{-5}\text{bar} = 7.5 \cdot 10^{-3}\text{torr}$
- **Amount of substance:** $1\text{mol} = 6.022 \cdot 10^{23}$ elementary entities (Avogadro constant)
- **Length:** $1\text{\AA} = 10^{-10}\text{m}$
- **STP thermodynamics:** $25^\circ\text{C} = 298\text{K}$, 1bar, 1mol, 1 cal
- **STP electrochemistry:** $25^\circ\text{C} = 298\text{K}$, 1atm, concentration 1M

1.2 General

- **Kinetic energy:** $E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
- **Potential energy:** $E_{pot} = m \cdot g \cdot \Delta h$
- **electrostatic:** $E_{el} = \frac{\kappa Q_1 Q_2}{d^3}$ $\kappa = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$
- **Photon energy:** $E_\gamma = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$
- **De Broglie wavelength:** $\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$
- **Specific heat capacity:** $C_s = \frac{q}{m \cdot \Delta T}$

1.3 Trends in the periodic table of elements

- **Ionisation energy:** The ionization energy is the quantity of energy that an isolated, gaseous atom in the ground electronic state must absorb to discharge an electron, resulting in a cation.
- **Electron affinity:** Electron affinity is defined as the change in energy (in kJ/mole) of a neutral atom (in the gaseous phase) when an electron is added to the atom to form a negative ion.
- **Electronegativity:** Electronegativity is a measure of an atom's ability to attract shared electrons to itself.



5. State of matter

5.1 Inter-molekulare Wechselwirkungen

1. **Wasserstoffbrücken** (stark)
Entstehen zwischen H und O,N,F Atomen
2. **Dipol-Dipol-Wechselwirkungen** (mittel)
Entstehen durch polare Bindungen ($\Delta EN > 0.5$)
3. **Van-der-Waals-WW/Dispersionskräfte** (schwach)
Entstehen durch temporäre Fluktuationen der Elektronen
→ temporärer Dipol, **Gibts es immer**. Grosse und lange Moleküle haben die stärksten Dispersionskräfte.

5.2 Flüssigkeiten

Gefrierpunktserniedrigung: $\Delta T_f = K_f m$

K_f = Kryoskopische Konst. m = Molalität $\left[\frac{\text{mol}}{\text{kg}}\right]$

Je tiefer die **Viskosität**, desto grösser die Mobilität der Moleküle. Viskosität proportional zur Stärke der WW. Je höher die Viskosität, desto dickflüssiger.

5.3 Ideale Gase

- Wir machen 2 Annahmen:
 - Gasteilchen wechselwirken nicht.
 - Gasteilchen haben kein Volumen.
- Ideales Gasgesetz: $pV = nRT = NkT$
- Dichte $\rho = M \frac{n}{V} = M \frac{p}{RT}$
- R ist die universelle Gaskonstante.
- Quadr. Mittelwert der Geschwindigkeit der Gasmoleküle:
 $u_{rms} = \sqrt{3RT/M}$
- M [gmol^{-1}], d [gL^{-1}], V [L]

Bei hohen Drücken verhalten sich Gase nicht mehr ideal → korrigierte ideale Gasgleichung:

$$\left(p + \frac{n^2 A}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

Partialdruck: Der Partialdruck ist der Anteil eines Gases am Druck des betrachteten Gasgemisches. Partialdrücke einer Gasmischung sind immer kleiner als der Gesamtdruck.

$$p_i = n_i \cdot \frac{RT}{V} \quad \text{Gesamtdruck} = \Sigma \text{ aller Partialdrücke}$$

5.4 Osmotischer Druck

Der Druck der benötigt würde, um Fluss von Lösungsmittelteilchen zu unterdrücken heisst osmotischer Druck.

$$\Pi = \left(\frac{n}{V}\right) RT = MRT \quad M = \text{Molarität}$$